

# SUHU DAN KELELAHAN KERJA DI BALAI YASA PERUMKA YOGYAKARTA

## *Temperature and Work Fatigue at Balai Yasa Perumka Yogyakarta*

Suharni<sup>1</sup> dan Farid Budiman<sup>2</sup>

*Program Studi Ilmu Kesehatan Kerja  
Program Pascasarjana Universitas Gadjah Mada*

### ABSTRACT

This research aimed to know: 1) the correlation between the temperature of the working environment and the time of ray-stimulating reaction (ARC) of the workers; 2) correlation between the temperature of the working environment and the fatigue of the workers (PEL), resulted from the temperature of the working environment which did not support the safety and the health of the workers at Balai Yasa Perumka Yogyakarta. Besides that, it also aimed to evaluate the working environment and its effect so that the solutions can be looked for that.

This research was a descriptive correlational and ex-post-facto research. The number of the sample was 96 workers. The equipments and materials used were as follows: 1 set of measuring equipment for temperatur of the working environment (SBA, SK, SC, ISBB) labeled questemp-10, hygrometer for the humidity), air flow for the air speed, reaction timer measuring (the WRC), questionnaire to measure the working fatigue of the workers (KAUPK2). The measurement time was as follows: (1) the temperature of the working environment was measured at the time workers did their work (from 10.00 - 15.00) three times for each (6 point/point); (2) WRC was measured ten times for each object, done twice (bland after working); (3) PEL, was measured before and after working. The data obtained were analyzed by using the one-way Anacova.

The results of the research were as ffolows: (1) with the one-way anacova, it was found that the temperature of the working environment was correlated significantly with the WRC of the workers ( $p: 0.002$ ;  $p < 0.05$ ). From the multiple comparisson test, it was found that WRC of the workers from the groups of higher and lower temperature was significantly different ( $p: 0.008$ ;  $p < 0.05$ ); (2) the result of the outlay anacova showed significant correlation between the temperature of the working environment and the PEL of the workers ( $p: 0.009$ ;  $p < 0.05$ ). The multiple comparisson test between the groups of the higher and lower temperature showed significant differences in the PEL of the workers ( $p: 0.002$ ;  $p < 0.05$ ). It was concluded that the temperature of the working environment correlated significantly with the WRC and PEL of the workers in the metal engineering and diesel engineering of the Balai Yasa Perumka Yogyakarta.

Keyword: *temperature -- PEL -- ARC -- fatigue*

1) Swasta

2. Fakultas kedokteran Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta

## PENGANTAR

Pada era industrialisasi saat ini, terjadi kecenderungan pemanfaatan tenaga kerja selama 24 jam secara terus-menerus. Di satu sisi tujuan ini menguntungkan pihak perusahaan agar proses produksi tetap terjaga kontinuitasnya, sementara di sisi lain hal tersebut menimbulkan efek bagi tenaga kerja, yakni terhadap keselamatan dan kesehatan kerjanya.

Tujuan utama Keselamatan dan kesehatan kerja adalah menciptakan tenaga kerja yang sehat dan produktif, tujuan tersebut dapat dicapai karena terdapat korelasi antara derajat kesehatan yang tinggi dengan produktivitas. Hal tersebut akan terwujud bilamana didukung pula oleh perhatian tentang upaya perlindungan tenaga kerja dalam berbagai aspek (Suma'mur, 1994).

Bekerja adalah beban bagi manusia, dan dalam bekerja manusia memperoleh beban tambahan yang dapat menyebabkan penyakit akibat kerja, yang disebabkan oleh 5 faktor yaitu: 1) faktor fisik seperti, suhu lingkungan kerja, suara, radiasi, vibrasi, penerangan; 2) faktor kimia seperti, gas, debu kimia, larutan awan dan kabut; 3) faktor mikroorganisme; 4) faktor fisiologis seperti, konstruksi mesin, sikap, dan cara kerja; 5) faktor mentalpsikologis.

Kecuali beban pekerjaan, panas lingkungan kerja dapat memberikan beban tambahan bagi tenaga kerja yang bersangkutan, sehingga perlu diperhatikan kemampuan kerja seorang tenaga kerja. Menurut Suma'mur (1991) suhu lingkungan kerja yang tinggi/ melebihi nilai ambang batas ( $21^{\circ}\text{C}$ - $30^{\circ}\text{C}$ ), akan mempercepat timbulnya kelelahan. Tenaga kerja dengan kelelahan dapat menyebabkan menurunnya kemampuan kerja.

Dari observasi yang dilakukan pada bulan oktober 1996 dan ditunjang dengan data hasil pengukuran yang dilakukan oleh Balai Hiperkes dan Keselamatan Kerja Daerah Istimewa Yogyakarta, pada bagian teknik logam dan teknik diesel Balai Yasa Perumka Yogyakarta, tenaga kerja dalam melakukan pekerjaannya, di samping beban kerja, masih memperoleh beban tambahan yang berupa panas lingkungan kerja yang bersumber dari lingkungan kerja yang beratap seng, penggunaan mesin-mesin dengan pemanasan dari api dan listrik minimal 4000 watt, pengadaan sistim ventilasi yang kurang sempurna, tenaga kerja terpapar dengan suhu antara  $28^{\circ}\text{C}$ - $35^{\circ}\text{C}$ , waktu bekerja *secara full time* dan tenaga kerja tidak memakai alat pelindung diri yang disediakan perusahaan (baju/apron, sarung tangan).

Suhu tinggi pada tempat kerja sendiri sudah merupakan tambahan beban kerja dan ini sangat berpengaruh bila tenaga kerja tersebut melakukan kerja fisik. Di Balai Yasa Perumka Yogyakarta golongan logam dan diesel yang suhunya tinggi, dengan peralatan mesin-mesin yang menghasilkan panas, pengadaan sistim ventilasi yang kurang sempurna, tempat kerja yang beratap seng, dapat menyebabkan keluarnya keringat banyak yang mempercepat timbulnya kelelahan,

perasaan tak enak, sehingga berakibat menurunnya kemampuan untuk bekerja. Penurunan kemampuan pada keluaran industri merupakan petunjuk (index) yang dapat dipakai untuk menilai akibat dari kelelahan (Sastrowinoto, 1985). Hal ini dapat diketahui berdasarkan dua parameter kelelahan kerja yakni, waktu reaksi rangsang cahaya dan perasaan lelah (Setyawati, 1994).

Grandjean (1985) mengemukakan bahwa kelelahan kerja ditandai oleh adanya penurunan kesiagaan dan perasaan lelah. Perasaan lelah merupakan efek kumulatif dari intensitas dan durasi kerja fisik dan mental, monotori, iklim kerja, penerangan, kebisingan, tanggung jawab, kecemasan dan konflik, penyakit, keluhan sakit, dan nutrisi (ILO, 1983b). Oleh karena itu, masalah kelelahan kerja perlu mendapat perhatian dan ditanggulangi secara baik (Setyawati, 1994).

Beberapa penelitian telah dilakukan tentang suhu lingkungan kerja dengan kelelahan kerja. Penelitian tentang hubungan suhu lingkungan kerja dengan waktu reaksi rangsang cahaya (disingkat WRC) dan Perasaan Lelah (disingkat PEL), belum pernah ada yang melakukan.

Berdasarkan kenyataan tersebut di atas maka perlu dilakukan penelitian dengan menerapkan prinsip dan tujuan utama keselamatan dan kesehatan kerja, yakni menciptakan tenaga kerja yang sehat dan produktif, dengan cara penerapan lingkungan kerja yang lebih aman dan sehat bagi tenaga kerja. Mengupayakan penerapan suhu lingkungan kerja yang tidak melampaui nilai ambang bgtas (NAB) yang ditetapkan, sehingga memperkecil timbulnya kelelahan kerja bagi tenaga kerja, diharapkan dapat memberikan kenyamanan bekerja yang pada akhirnya mengurangi dan memperkecil timbulnya kelelahan kerja.

Berdasarkan uraian tersebut, maka rumusan permasalahan pada penelitian ini adalah sebagai berikut "Apakah suhu lingkungan kerja berkorelasi secara bermakna dengan waktu reaksi rangsang cahaya (WRC) tenaga kerja di Balai Yasa Perumka Yogyakarta, dan apakah suhu lingkungan kerja berkorelasi secara bermakna dengan Perasaan Lelah (PEL) tenaga kerja di Balai Yasa Perumka Yogyakarta ?".

Tujuan penelitian ini adalah: 1) terutama untuk menguji hipotesis bahwa Suhu lingkungan kerja berkorelasi secara bermakna dengan WRC dan PEL tenaga kerja di Balai Yasa Perumka Yogyakarta; 2) untuk mengevaluasi lingkungan kerja dan efek yang ditimbulkan, diupayakan alternatif pemecahan masalahnya.

## METODE PENELITIAN

### a. Bahan Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian: 1) deskriptif-korelasional bila dilihat dari jenis permasalahannya; 2) *ex-post facto*, berdasarkan data yang akan dikumpulkan dan tidak terdapatnya perlakuan (*treatment*)

terhadap variabel, yakni penelitian dengan tidak mengendalikan ubahan bebas dan perwujudannya telah terjadi sebelumnya (Kerlinger, 1973).

Populasi penelitian adalah tenaga kerja yang bekerja pada bagian teknik yang berjumlah 529 orang, yang terdistribusi pada 9 bagian. Yang dijadikan sampel pada penelitian ini adalah golongan/bagian yang terpapar dengan suhu yang melampaui NAB ( $21^{\circ}\text{C}$ - $30^{\circ}\text{C}$ ), yakni bagian teknik logam dan bagian teknik diesel, yang masing-masing terbagi dalam 3 bagian; 1) Bagian logam panas, 2) bagian logam bubut, 3) bagian logam roda/bakar roda. 4) bagian diesel besar, 5) bagian diesel kecil dan 6) bagian diesel teknik. Sampel penelitian ditentukan dengan menggunakan teknik *proporional stratified random sampling*, hal ini didasarkan pada sampel yang terdiri atas beberapa kelompok dan sampel diambil secara random (Pratiknya, 1993).

Subyek penelitian dibatasi oleh kriteria inklusi, yaitu: tenaga kerja laki-laki, dinyatakan aktif oleh perusahaan (status karyawan tetap), memiliki masa kerja minimal 2 tahun, tenaga kerja terpapar dengan suhu tinggi, secara anamnesis dinyatakan berbadan sehat (tidak dalam keadaan sakit waktu pengukuran) dan bukan penderita suatu jenis penyakit.

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah suhu lingkungan kerja; variabel terikatnya adalah Kelelahan kerja, 1) Waktu reaksi rangsang cahaya (WRC); 2) Perasaan Lelah (PEL); kovariabelnya, 1) WRC sebelum bekerja dan 2) PEL sebelum bekerja.

## b. Cara Penelitian

Pengambilan data/pengukuran dilakukan dalam jangka waktu tiga bulan, pada setiap minggu kedua (masa produksi).

Data suhu lingkungan kerja diperoleh dengan melakukan pengukuran pada setiap bagian (titik), yang dilakukan sebanyak 3 kali; 1) pukul 11.00, 2) pukul 13.00, dan 3) pukul 15.30 pada masing-masing bagian. Data kelelahan kerja diperoleh dengan pengukuran waktu reaksi rangsang cahaya (WRC) dengan alat pengukur WRC (diukur langsung) pada tenaga kerja, dan pengukuran perasaan lelah (PEL) dengan instrumen Kuesioner Alat Ukur Perasaan Kelelahan Kerja (KAUPK2) (diukur secara tidak langsung). Pengukuran dilakukan 2 kali (sebelum bekerja dan setelah bekerja) pada masing-masing bagian. Pengukuran WRC dilakukan setelah pengukuran PEL yakni, dengan pengisian instrumen KAUPK2. PEL sebelum bekerja diukur pada pukul 9.00, dan WRC sebelum bekerja diukur sekitar pukul 9.30. PEL setelah bekerja diukur pada pukul 14.30, dan WRC setelah bekerja diukur sekitar pukul 15.00.

Rata-rata masing-masing pengukuran merupakan data penelitian yang akan dianalisis.

Data pendukung diambil dari pihak manajemen, personalia, dan wawancara langsung dengan tenaga kerja.

### c. Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif dan analitik. Analisis deskriptif dimaksudkan untuk memberi gambaran tentang keadaan variabel dan subyek penelitian. Analisis tersebut disajikan dalam bentuk tabel. Analisis secara analitik digunakan untuk menguji hipotesis pertama dan hipotesis kedua, sedangkan untuk mengetahui perbedaan rerata dari masing-masing kelompok suhu digunakan analisis *multiple comparison test* (Uji perbedaan berganda) dan probabilitas ( $p$ ) untuk menilai kemaknaan hubungan. Analisis secara analitik yang digunakan adalah Anakova-1 jalur. Semua teknik analisis yang dikemukakan diatas dilakukan dengan mempergunakan Seri Program Statistik (SPS) (Sutrisno dan Pamardiyanto, 1995). Dan taraf kepercayaan yang digunakan adalah 95%.

## HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

### a Hasil penelitian

Karakteristik obyek penelitian, antara lain ditemukan: 1) umur objek penelitian berada antara 20-55 tahun, sebagian besar mengelompok pada golongan 41-45 tahun; 2) masa kerja subyek penelitian berada antara 0-30 tahun, sebagian besar (25%) kategori masa kerja 6-10 tahun; 3) tingkat pendidikannya, hanya 21,87% yang tingkat pendidikan SD, dan 43,75% tingkat SLTA.

Hasil pengukuran suhu lingkungan kerja pada penelitian ini dilakukan tiga kali pada masing-masing titik (pukul 11.00, pukul 13.00 dan pukul 15.30), diperoleh data hasil pengukuran seperti terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rerata suhu ruang kerja masing-masing titik pengukuran di bagian teknik Logam dan Diesel Balai Yasa Perumka Yogyakarta

Titik Pengu- kuran	SUHU (° ISBB)										Nama Kelom- pok
	Bulan I			Bulan II			Bulan III			Rerata Suhu	
	1	2	3	1	2	3	1	2	3		
A	34,9	36,7	36,9	34,9	36,3	36,2	35,7	36,7	35,9	36,0	A3
B	30,6	36,5	35,6	35,7	37,2	36,9	33,8	35,7	34,9	35,2	A2
C	30,6	38,7	32,9	35,4	35,7	37,8	33,8	39,2	36,9	36,0	A3
D	34,8	37,1	36,7	34,7	38,6	35,3	35,7	38,2	35,9	36,3	A3
E	30,1	37,4	35,2	29,5	37,6	34,1	32,4	36,9	34,5	34,2	A1
F	34,2	36,8	35,2	30,5	36,7	31,2	35,6	38,4	37,6	35,1	A2

Keterangan:

A: bagian logam panas, B: bagian logam bubut, C: bagian logam roda/bakar roda, D: bagian diesel besar, E: bagian diesel kecil, F: bagian diesel teknik.

1: sebelum bekerja, 2: saat bekerja, 3: setelah bekerja

Dari hasil pengukuran suhu lingkungan kerja pada setiap titik, ternyata diperoleh rata-rata suhu lingkungan kerja yang terbagi dalam tiga kelompok, yaitu: a) kelompok suhu 34°C; b) kelompok suhu 35°C dan; c) kelompok suhu 36°C, yang selanjutnya dalam analisis SPS, dikelompokkan menjadi suhu 34°C disebut sebagai kelompok A1, suhu 35°C disebut sebagai kelompok A2, dan suhu 36°C disebut sebagai kelompok A3.

Pengukuran kelelahan kerja dengan WRC, dilakukan setengah jam sebelum tenaga kerja melakukan pekerjaan (sekitar pukul 9.30), dan setengah jam sebelum selesai melakukan pekerjaan (sekitar pukul 15.00). Dari pengukuran diperoleh rerata masing-masing, seperti terlihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rerata WRC tenaga kerja sebelum dan setelah bekerja pada setiap kelompok suhu lingkungan kerja

Kelompok suhu	Tenaga kerja yang terpapar (orang)	Rerata WRC	
		sebelum kerja	setelah kerja
A1	10	39,090	53,833
A2	25	32,646	55,780
A3	61	34,673	66,197

Bilamana dikonsultasikan dengan standar angka WRC seperti yang dikemukakan Setyawati (1994), yakni: 1) 24 < 41: kelelahan tingkat ringan; 2) 41 < 58: kelelahan tingkat sedang; 3) 58 < 75: kelelahan tingkat berat. Ternyata bahwa pengukuran kelelahan tenaga kerja dengan WRC sebelum bekerja sudah menunjukkan kelelahan tingkat ringan dan sedang, dan setelah bekerja, menunjukkan kelelahan tingkat berat.

Pengukuran kelelahan kerja dengan PEL dilakukan dengan instrumen KAUPK2. Rerata skor pengukuran diperoleh dari masing-masing subyek pada waktu sebelum dan setelah bekerja, seperti yang terlihat pada Tabel 3.

Ternyata bahwa rerata skor PEL tenaga kerja, pada setiap kelompok suhu sebelum bekerja lebih kecil dari rerata skor PEL setelah bekerja. Barmack (1939) *cit.* Kalimo (1987) mengemukakan bahwa perasaan lelah dan kebencian atas pekerjaan amat sering terjadi sehabis waktu istirahat dan setelah bekerja.

Berdasarkan hasil uji statistik analisis kovariansi-1 jalur, diperoleh nilai *p* (kemaknaan) untuk setiap hubungan sebagai berikut.

- 1) Suhu lingkungan kerja menghasilkan nilai  $p=0,002$  untuk hubungannya dengan WRC tenaga kerja.
- 2) Suhu lingkungan kerja menghasilkan nilai  $p=0,009$  untuk hubungannya dengan PEL tenaga kerja.

Tabel 3. Rerata PEL tenaga kerja sebelum dan setelah bekerja tiap kelompok suhu lingkungan kerja

Kelompok suhu	Tenaga kerja yang terpapar (orang)	Rerata WRC	
		sebelum kerja	setelah kerja
A1	10	1,615	3,650
A2	25	2,924	3,736
A3	61	3,108	3,426

#### b. Pembahasan

Dari hasil penelitian ini diperoleh bahwa, suhu lingkungan kerja di bagian teknik logam dan diesel Balai Yasa Perumka Yogyakarta berkisar antara  $34^{\circ}\text{C}$ - $36^{\circ}\text{C}$ . Dari hasil pengukuran suhu lingkungan kerja ternyata diperoleh bahwa, tenaga kerja lebih banyak terpapar pada suhu  $36^{\circ}\text{C}$ . Diantara 96 orang tenaga kerja sebagai subyek penelitian, terdapat 61 orang (63,54%) terpapar suhu  $36^{\circ}\text{C}$ , 25 orang (26,04%) terpapar suhu  $35^{\circ}\text{C}$  dan 10 orang (10,41%) terpapar suhu  $34^{\circ}\text{C}$ .

Dari hasil analisis statistik anakova-1 jalur diperoleh bahwa suhu lingkungan kerja berkorelasi secara bermakna ( $p: 0,002$ ;  $p < 0,05$ ) dengan WRC tenaga kerja. Hasil pengukuran WRC tenaga kerja menunjukkan bahwa rerata WRC sebelum tenaga kerja melakukan pekerjaannya pada kelompok suhu terendah lebih besar dari rerata WRC tenaga kerja pada kelompok suhu tertinggi, masing-masing 39,090 dan 34,673. Sedangkan pada WRC tenaga kerja setelah melakukan pekerjaannya, rerata masing-masing diperoleh kelompok suhu terendah 53,833 dan kelompok suhu tertinggi 66,197. Dengan uji *multiple comparison test* diperoleh bahwa WRC tenaga kerja kelompok suhu tertinggi dan terendah berbeda secara bermakna ( $p: 0,008$ ;  $p < 0,05$ ). Dengan demikian dapat dinyatakan bahwa, suhu lingkungan kerja yang tinggi, disertai pula oleh kenaikan angka WRC. Ini berarti tenaga kerja memberikan reaksi lambat dan kelelahan meningkat. Dengan demikian hipotesis yang berbunyi ada korelasi yang bermakna antara suhu lingkungan kerja dengan WRC tenaga kerja di Balai Yasa Perumka Yogyakarta diterima secara nyata.

Hipotesis tersebut didukung oleh Heider (1986) yang menerapkan hal itu pada 56 orang pekerja wanita yang melakukan pekerjaan dengan gerak yang monoton, ia melaporkan bahwa adanya peningkatan suhu menyebabkan peningkatan waktu reaksi dan waktu reaksi memanjang bila hari semakin larut. *The American Public Health Service* (1985, cit. Sastrowinoto, 1985) juga menyimpulkan bahwa jika orang dalam

keadaan lelah maka angka frekuensi kerling mulus *allicker fusion frequency*) akan kurang dari 2 Hz atau 0,6 Hz. Pada orang yang lelah sekali angka frekuensi kerling mulus bisa berada pada 0,5 Hz.

Perasaan lelah (PEL) tenaga kerja, pada penelitian ini pengukurannya didasarkan pada rerata skor KAUPK2. Hasil analisis statistik anakova-1 jalur menunjukkan bahwa terdapat korelasi bermakna ( $p:0,009$ ;  $p<0,05$ ) antara suhu lingkungan kerja dengan PEL tenaga kerja. Rerata skor PEL menunjukkan bahwa rerata skor PEL sebelum bekerja pada kelompok suhu terendah lebih kecil dari kelompok suhu tertinggi, dan rerata masing-masing adalah 1,615 dan 3,108. PEL setelah bekerja menunjukkan bahwa kelompok suhu terendah 3,650, kelompok suhu tertinggi 3,484. Meskipun terdapat penurunan rerata skor PEL setelah bekerja pada kelompok suhu tertinggi, dari uji *multiple comparison test* menunjukkan perbedaan yang bermakna ( $p:0,002$ ;  $p<0,05$ ). Dengan demikian dapat dinyatakan bahwa kenaikan suhu lingkungan kerja disertai dengan kenaikan PEL tenaga kerja. Ini berarti bahwa tenaga kerja akan mengalami penurunan kinerja secara fisik, peningkatan perasaan lelah dan peningkatan kejenuhan yang mengakibatkan bertambahnya angka absensi dan mangkir kerja. Dengan demikian hipotesis yang berbunyi suhu lingkungan kerja berkorelasi secara bermakna dengan PEL tenaga kerja di Balai Yasa Perumka Yogyakarta diterima secara nyata.

Hipotesis tersebut didukung oleh Barmack (1939, *cit.* Kalimo, 1987) yang menerapkan cara pada 98 pekerja industri garment, kuesionernya menunjukkan bahwa rasa lelah dan kebencian atas pekerjaan amat sering terjadi sehabis waktu istirahat. Oleh ILO (1983) disebutkan, bahwa kelelahan kronik umumnya diderita oleh tenaga kerja yang mengalami berbagai kesulitan seperti konflik-konflik psikologis. Konflik-konflik psikologis sebagian bersumber pada fenomena psikososial. Latar belakang psikososial sangat berpengaruh terhadap terjadinya kelelahan kerja (Kalimo, 1987). Karvonen dan Mikheev (1986) juga berpendapat bahwa kelelahan kerja berhubungan dengan faktor psikologis (merasa lelah) yang ditandai dengan menurunnya motivasi untuk bekerja dan menurunnya keinginan untuk bekerja

## KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil penelitian di bagian teknik logam dan diesel Balai Yasa Perumka Yogyakarta, dapat disimpulkan hal-hal sebagai berikut.

Suhu lingkungan kerja berkorelasi secara bermakna dengan WRC tenaga kerja. Kenaikan suhu lingkungan kerja diikuti oleh kenaikan angka waktu reaksi rangsang cahaya, yang berarti terjadi perlambatan bereaksi dan peningkatan kelelahan kerja.

Suhu lingkungan kerja berkorelasi secara bermakna dengan PEL tenaga kerja. Kenaikan suhu lingkungan kerja diikuti oleh kenaikan rerata skor PEL, yang berarti tenaga kerja mengalami penurunan kinerja dan peningkatan perasaan lelah bila suhu lingkungan kerja meningkat.



Di samping faktor suhu lingkungan kerja, faktor penyebab lain dari kelelahan kerja di bagian teknik logam dan diesel di Balai Yasa Perumka Yogyakarta adalah faktor *shift* kerja (dalam hal ini budaya kerja).

Saran yang diajukan kepada pihak perusahaan Balai Yasa Perumka Yogyakarta, untuk memperkecil kelelahan kerja, adalah: 1) penyempurnaan sistem ventilasi yang sudah ada; 2) pengaturan waktu istirahat dan upaya pemeriksaan psikologik tenaga kerja di samping pemeriksaan fisik. Kepada peneliti lain disarankan: 1) guna memperoleh informasi tentang suhu lingkungan kerja dan kelelahan kerja, perlu penelitian lebih lanjut dengan menyertakan variabel-variabel yang lain seperti umur, status gizi, *shift* kerja, ergonomi dan motivasi; 2) karena jenis dan sifat pekerjaan dapat mempengaruhi tingkat kelelahan kerja, maka penggunaan KAUPK2 perlu dikembangkan lagi sesuai jenis dan sifat pekerjaan, serta diuji validitas dan reliabilitasnya, sehingga diperoleh hasil yang lebih sempurna

## DAFTAR PUSTAKA

- Astran, P. and K. Rodahl. 1986. *Textbook of Work Physiology*. Third Edition, McGraw-Hill Co, New York.
- Barna, R.M. 1980. *Motion and Time Study, Design and Measurement of Work*. Seventh Edition, John Wiley and Sons, New York.
- Budiona, A. M. 1991. *Bunga Rampai Hiperkes dan Keselamatan Kerja*. P.I. Tri Tunggal Tata Fajar, Semarang.
- Data Perusahaan, 1977. Balai Yasa Perumka Yogyakarta.
- Grandjean, 1981. *Fitting The Task to The Man*. Taylor and Francis Ltd. London.
- Guyton, A.C. 1983. *Buku Teks Fisiologi Kedokteran*. Edisi Kelima, Terjemahan, CV. EGC. Penerbit Buku Kedokteran, Jakarta.
- Heider. 1986. Pengaruh Lingkungan Kerja Terhadap Kesehatan Tenaga Kerja. *Majalah Kesehatan Masyarakat Indonesia*, Tahun XVI No. II Tahun 1986.
- International Labour Organisation (ILO). 1983. *Encyclopaedia of Occupational Health and Safety*. Vol. I, International Labour Office, Geneva.
- International Labour Organisation (ILO). 1983. *Encyclopaedia of Occupational Health and Safety*. Vol. II, International Labour Office, Geneva.
- Kalimo, R. 1987. *Psychological Factor at Work and Their Relation to Health*. World Health Organisation, Geneva.
- Karvonen, M and Mikheev, M.I. 1986. *Epidemiology of Occupational Health*. World Health Organisation-Regional Publication European, Series No. 20, Geneva.
- Kerlinger, F.N. 1985. *Asas-asas Penelitian Behavioral*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.

- McCunney, J.R. 1988. *A Practical Approach to Occupational and Environmental Medicine*. Second-Edition, Printed in The United States of America.
- Phoon, W.O. 1988. *Practical Occupational Health*. JBW Printers & Binders Pte. Ltd. Singapore.
- Pratiknya, A.W. 1993. *Dasar-dasar Metodologi Penelitian Kedokteran dan Kesehatan*. PT. RajaGrafindo Persada, Jakarta.
- Riyadina, W. 1995. Beberapa Upaya Menciptakan Lingkungan Kerja Sehat Bagi Tenaga Kerja. *Majalah Hiperkes dan Keselamatan Kerja*, Tahun XXVIII Nomor I 1995. Pusat Hiperkes dan Keselamatan Kerja Depnaker RI, Jakarta.
- Sastrowinoto, S. 1985. *Meningkatkan Produktivitas dengan Ergonomi*. PT. Pustaka Binaman Pressindo, Jakarta.
- Setyawati, L. 1985. Pengaruh Suhu Tinggi di Ruang Kerja Dapur Terhadap Tingkat Kelelahan Kerja Karyawan Hotel Ambarukmo Palace Yogyakarta. *Tesis*, Program Pascasarjana UGM, Yogyakarta.
- Setyawati, L. 1994. Kelelahan Kerja Kronis, Kajian terhadap Perasaan Kelelahan Kerja, Penyusunan Alat Ukur serta Hubungannya dengan Waktu Reaksi dan Produktivitas Kerja. *Disertasi*, Program Pascasarjana UGM, Yogyakarta.
- Silaban, G. 1996. *Shift Kerja dan Kelelahan Tenaga Kerja di PT. Sibalec Yogyakarta*. *Tesis*, Program Pascasanana UGM, Yogyakarta.
- Suma'mur, P.K. 1991. *Hiperkes Keselamatan Kerja dan Ergonomi*. Dharma Bhakti Muara Agung, Jakarta.
- Sutana, D. P., Tirtayasa, K., Widana, K., Adiputra, N., and Manuaba, A. 1994. *Improvement of Working Posture Increases Productivity of Roof Tile Home Industry Workers at Darmasaba Village, In Ergonomics for Productivity and Safe Work*. Abstract. Featuring the Fourth SEAES Conference, Thailand.
- Sutrisno, H., dan S. Pamardiyanto. 1995. *Seri Program Statistik (SPS)*. UGM, Yogyakarta.
- Widarto. 1975. Pengukuran dan Penilaian Ruang Kerja di Lembaga Nasional Hygiene Perusahaan dan Kesehatan Kerja. *Majalah Hiperkes Keselamatan Kerja dan Jaminan Sosial*, Volume vm, Nomor 2 Tahun 1975.
- World Health Organization (VWHO). 1969. *Health Factor Involved in Working Under Condition of Heath Stress*. World Health Organization Technical Report Series 412, Geneva.